

Erhvervenes energiforbrug, -priser og -afgifter, 1948-89

Resumé:

Dette papir kan opfattes som en forfining af visse punkter i papiret Per Bremer Rasmussen og Thomas Thomsen 13. marts 1992: "Data til modellering af udbudssiden i ADAM, II", hvori data for erhvervenes energiforbrug blev lavet vha. nogle shortcuts, som muligvis har været for restriktive.

I det nævnte papir blev der set bort fra energiafgifter (ud fra den betragtning, at erhvervene i vidt omfang har været friholdt – i hvert fald sammenlignet med husholdningerne), og prisen på energileverancerne udregnedes simpelt uden at inddrage "skygge-i-o-tabellen" i løbende priser. At inddrage de "løbende" i-o koefficienter er en variant af kp-leds-problematikken – forklaring følger i papiret.

Desuden blev det antaget, at erhvervenes energiforbrug i perioden 1948-65 udgjorde samme andel af produktionsværdien som i 1966 (svarende til at tilbageskrive de implicerede energi-i-o-koefficienter med 1966-værdien).

Disse shortcuts viser sig ikke at være helt uskyldige. Serviceerhvervene og bygge-/anlægsvirksomhed (samt offentlig sektor) har haft væsentlige udsving i energiafgiftsbelastningen. Mht. energipriser før afgifter viser det sig, at udviklingen i disse udviser væsentlige forskelle fra erhverv til erhverv (svarende til at "energi-kp-leddene" ikke uden videre kan antages at være lig én igennem perioden).

- *Forfatteren beklager de sorte kasser, som WordPerfect har sat i visse figurer – men han har desværre ikke haft tid til at fjerne dem.*

p:\wp\iopapir

Nøgleord: energi, prisdiskriminering, afgifter, udbud, produktion, SU20

1. Indledning

I ADAM findes der seks typer energi-tilgange:

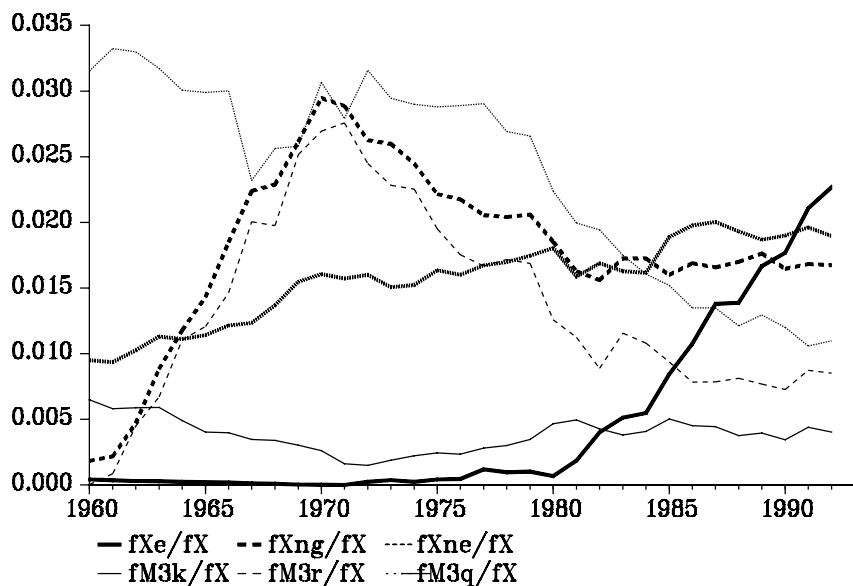
Indenlandsk produktion:

- e* Udvinning af brunkul, råolie og naturgas
- ng* Leverancer fra olieraffinaderier
- ne* El-, gas og fjernvarme

Import:

- m3k* Kul og koks
- m3r* Råolie
- m3q* Olieprodukter, el og gas

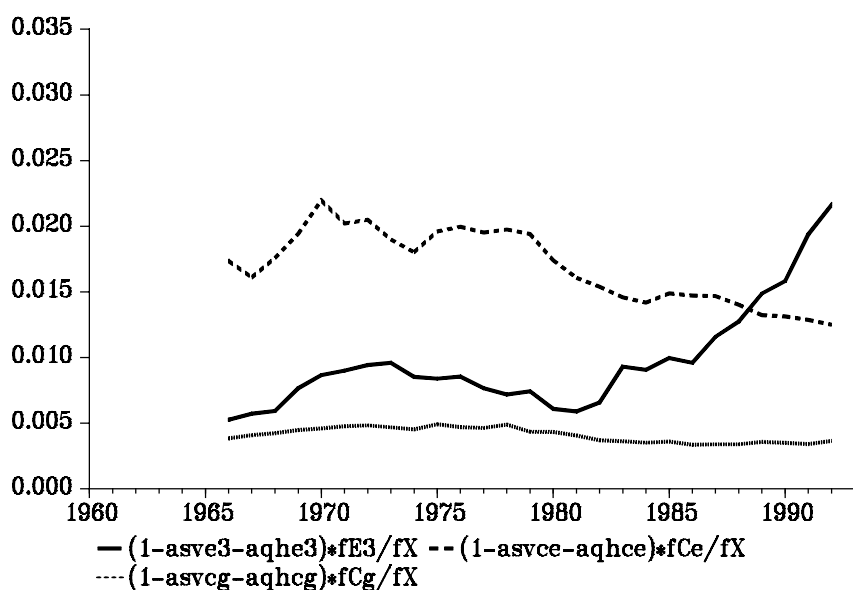
Figur 1. Tilgang af energi, normeret med produktionsværdien.



Anm. Der er naturligvis i et vist omfang tale om dobbeltregning, jf. senere.
Det skal bemærkes, at tallene før 1966 er "uafstemte", jf. senere.

Af anvendelser (bortset fra erhverv) er de væsentligste energieksporven, $fE3$, brændselsforbruget (fCg) samt benzin og olie til køretøjer (fCg).

Figur 2. De tre vigtigste anvendelser bortset fra erhverv. Normeret med produktionsværdien.

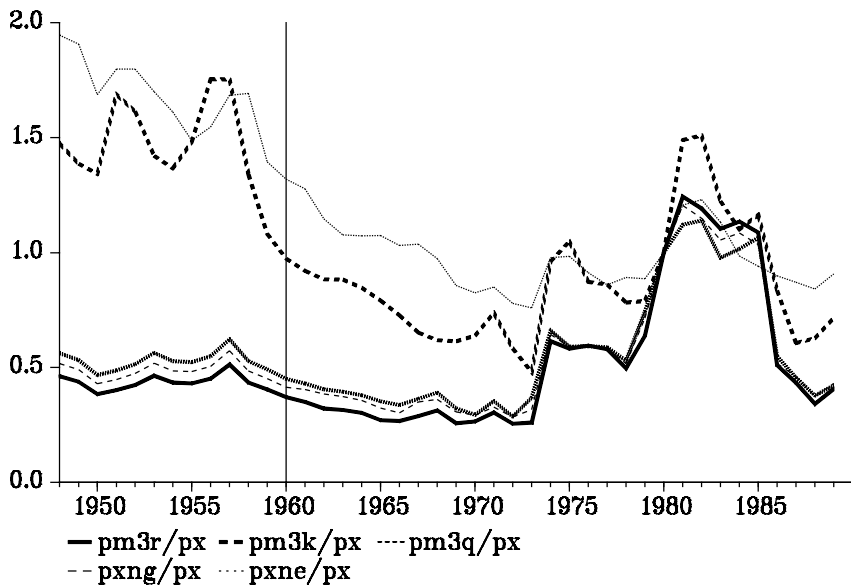


Anm. Som det ses, er tallene netto for handelsavancer og vareskatter, hvorved man får det "rå" energiforbrug, jf. senere.

2. Priser på energileverancer

Der findes ikke tal for importpriserne før 1960 i ADAMs databank. Jeg har derfor i de følgende figurer kædet $pm3k$ tilbage til 1948 vha. tal fra *Statistiske Undersøgelser nr. 20*: "Danmarks energiforsyning 1948-65" (herefter blot "SU20"). Tallene for $pm3q$ og $pm3r$ er kædet med $pxng$ (som der altså ligger tal for i ADAMs databank, på trods af en forsvindende produktion før starten af 1960-erne). Nedenfor ses de tre importpriser, tillige med $pxng$ og $pxne$.

Kulprisen ser lidt vild ud, men den følger dog $pxne$ tilbage i tiden, hvilket er betryggende, da elværkerne jo mestendels fyrede med kul dengang. Serierne $pm3r$, $pm3q$ og $pxng$ klæber sig op ad hinanden i perioden 1960-89, så derfor er det foretrukket at kæde $pm3q$ med $pxng$ i stedet for at ty til SU20 ($pm3r$ er ret uinteressant i denne periode, da råolieimporten er forsvindende før raffinaderierne blev bygget i 1961/62).

Figur 3. Energifriser

Det skal bemærkes, at priserne før 1966 er "uafstemte", jf. senere.

3. Energiafgifter

Nationalregnskabet har tal for erhvervenes energiafgifter liggende på nogenlunde grydeklar form. De skal blot aggregeres fra 117 erhverv, men der er naturligvis ingen tal før 1966. I perioden 1948-65 har jeg derfor valgt at føre energiafgiften tilbage vha ADAM-bankens *Sipx*-er, som ligger tilbage til 1948. Det er antaget, at energiafgifterne har udgjort en konstant andel af de samlede punktafgifter; nemlig 1966-andelen. For *a* og *nf* er energiafgifterne imidlertid ført tilbage med *Sipx* (erhvervenes samlede punktafgifter), idet der i *Sipxa* og *Sipxnf* ligger mange varesubsidier, hvorved disse serier kommer til at slynge sig af sted og være periodevis negative (og EF-tilskud og energiafgifter har vel ikke noget med hinanden at gøre?). Jeg anser dette for at være bedre end at tilbageskrive med størrelsen af energiforbruget (dvs. en *tp*-konstruktion), idet energi-*tp*-erne – ligesom de almindelige *tp*-er – er trendede.

Grafer følger i afsnit 4 og i bilag 1.

4. Prisdiskriminering

Vi har hidtil beregnet prisen på energiinput simpelt ved at gange energi-i-o-koefficienterne med prisen i den leverende sektor eller importgruppe. F.eks. er prisen på energi i *nm*-sektoren udregnet som

$$p_{mxnm2} = \frac{pxng \cdot angnm + pxne \cdot anenm + (pm3q + tm3q) \cdot am3qnm}{angnm + anenm + am3qnm} \quad (1)$$

Denne formel fremkommer i virkeligheden ved at kopiere ADAMs beskrivelse af erhvervenes råvarekøb i løbende priser, idet en ligning for *nm*-sektorens energiforbrug i løbende priser skåret over ADAMs læst ville se ud som følger:

$$X_{m, nm, 2} = f_{X, nm} [p_{xng} \cdot a_{ng, nm} + p_{xne} \cdot a_{ne, nm} + (p_{m, 3q} + t_{m, 3q}) \cdot a_{m, 3q, nm}] \cdot k_{p, nm, 2} + S_{ip, nm, 2} \quad (2)$$

I ADAMs ligninger for råvarekøbet i løbende priser er der moms og afgifter på højresiden; vi ser imidlertid bort fra erhvervenes momsbetalinger på energiinput (de må være forsvindende). Derfor står der kun en afgift ($S_{ip, nm, 2}$) på højresiden, nemlig den del af erhvervets afgiftsbetalinger ($S_{ip, nm}$), som har med energi at gøre. Herudover står der et *kp*-led, som tager højde for, at der kan være forskel på, hvor meget de enkelte erhverv betaler for energileverancerne.

Formel (1) er så fremkommet ved at forudsætte, at *kp*-leddet er konstant lig én igennem perioden og ved at forudsætte at energiafgifterne har været lig nul. Ved at dividere (2) med $f_{X, nm, 2}$ ($= f_{X, nm} \cdot (a_{ng, nm} + a_{ne, nm} + a_{m, 3q, nm})$) får vi (1).

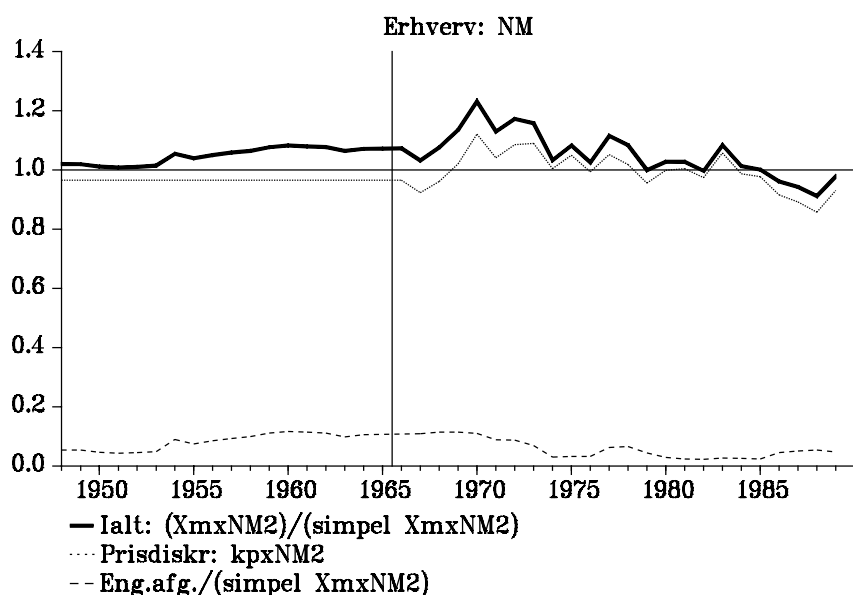
Forenklingen skyldes, at der ikke ligger i-o koefficienter i løbende priser i ADAMs databank (svarende til, at vi ikke ud fra databanken kan vide, hvad *kp*-leddene har været). Tallene er imidlertid lette at få fat i, ligesom det er relativt let at få fat i tal for erhvervenes energiafgifts-betalinger.

I den flg. figur vises den relative afvigelse mellem de "forfinede" priser (udregnet vha. fra i-o tabellen i løbende priser) og de "simple" priser for *nm*-sektorens energileverancer udregnet vha. udtrykket i (1). Denne relative afvigelse kaldes $k_{p, nm, 2}$ og er indtegnet sammen med energiafgifternes andel af *nm*-erhvervets energiudgifter udregnet på den simple måde (vha (1)). Summen af disse to tal giver så den samlede forskel mellem shortcut-metoden og den finere metode med prisdiskriminering og afgifter; dette er vist som serien "Ialt".¹

Der findes ikke umiddelbart tal for $k_{p, nm, 2}$ før 1966, så denne er i mangel af bedre ført tilbage med konstant værdi.

¹Sammenhængen fås ved at tage (1), fjerne nævneren og gange den med $f_{X, nm}$. Dette giver energikøbet i løbende priser ($X_{m, nm, 2}$) beregnet vha. shortcut-metoden. Hvis man dividerer dette udtryk op i (2) får man sammenhængen i figur 4.

Figur 4. Den "rigtige" energipris i forhold til den "simple" energipris; nm-sektoren.



Et kig i appendiks 1 viser, at der er en hel del prisdiskrimination ($k_{px,2}$ -effekt), og at der er tale om betragtelige afgiftsbelastninger for visse erhverv. Q_f -erhvervets afgifter ser gyselige ud, men der er også ifølge 6. kt. tale om en fejl (manglende postering), som rettes ved næste hovedrevision.

5. Erhvervenes energiforbrug før 1966

Da vi ikke har i-o koefficienter før 1966 er det vanskeligt at sige, hvor stor en del energiforbruget udgør af de enkelte erhvervs samlede råstofinput. Men ikke nok med at vi ikke kender erhvervsfordelingen; vi kender heller ikke erhvervenes samlede energiforbrug og har derfor ikke nogen "måltotal" at indrette os efter. Men der gives dog heldigvis udveje, som beskrives i det følgende:

Energidata i perioden 1960-65

Tilbage til 1960 kunne man overveje at bruge de energital, som ligger i ADAMs databank. Disse tal er imidlertid ikke afstemte og kan kun bruges som indikatorer (at trække uafstemte tal fra hinanden kan give besynderlige ting).

Man kan opstille følgende energiregnskab (her anbefales det at have ADAMs i-o tabel ved hånden):

TILGANG:

$$fXe + fXng + fXne + fM3k + fM3r + fM3q$$

ENDELIG ANVENDELSE:

$$\begin{aligned} &+ (1 - asvce - aqhce) fCe \\ &+ (1 - asvcg - aqhcg) fCg \\ &\quad + am3qci fCi \\ &+ flle + flng + flne + flm3k + flm3r + flm3q \\ &+ (1 - asve3 - aqhe3) fE3 \end{aligned}$$

TILGANG – ENDELIG ANVENDELSE burde så være lig erhvervenes energiforbrug, men der er følgende krølle at have in mente:²

Det forholder sig sådan, at *ng* og *ne* modtager store leverancer af energi, som jo ikke altsammen kan være "energiforbrug" som vi normalt forstår det (dvs. som noget, der tærer på ressourcerne og giver CO₂-udslip). Det meste af disse erhvervs energiinput (naturligvis i særlig grad *ng*) må snarere fortolkes som materialeinput, idet energien ikke frigøres (bliver til bevægelsesenergi (kinetisk energi)).

Men selvfølgelig forbruges der også energi i denne forædlingsproces (særligt for *ne*-erhvervet); spørgsmålet er bare hvor meget? Hvis man nærlæser i-o tabellen kan man se, at disse to erhverv leverer en del til sig selv (i udpræget grad *ne*) – er dette så blot det sædvanlige aggregeringsfænomen, eller er det NRs måde at angive erhvervenes egentlige energiforbrug på (som altså opgøres som en alternativomkostning)? Tim Folke fra 6. kt. mener, at kraftværkerne (*ne*) faktisk leverer en del til hinanden og at der altså godt kan være tale om et aggregeringsfænomen. Hvorom alting er fortjener sagen nok en nærmere undersøgelse før man begynder at estimere kraftværkernes energiforbrug.

Indtil da har jeg valgt at pille disse to erhvervs samlede tilgang af energi ud af erhvervenes energiforbrug. Således bliver erhvervenes "rigtige" energiforbrug:

ERHVERVENESFORBRUG = TILGANG – ENDELIGANVENDELSE

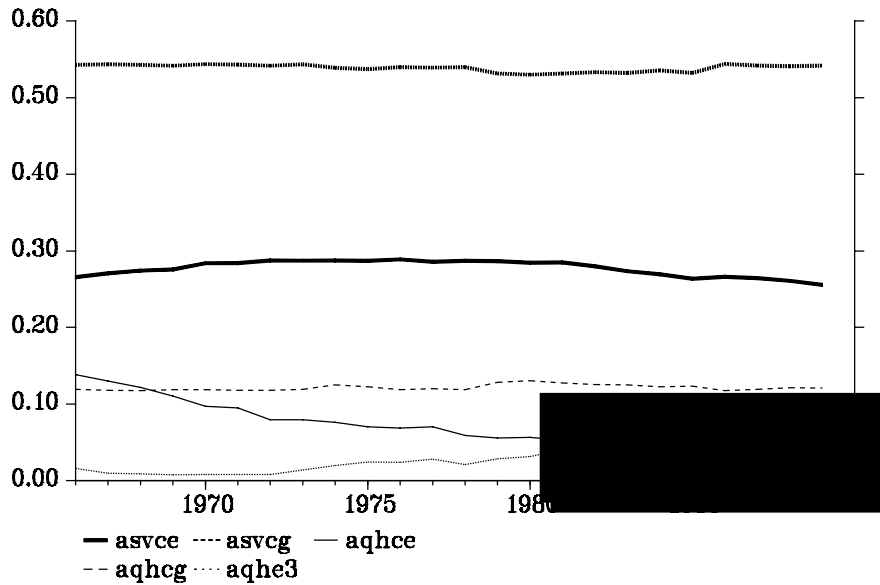
$$\begin{aligned} &- (aeng + angng + aneng + am3rng + am3qng) \cdot fXng \\ &- (aene + angne + anene + am3kne + am3qne) \cdot fXne \end{aligned}$$

Da vi har tal for *fM3k*, *fM3r*, *fM3q* og *fE3* tilbage til 1960, mangler vi kun de pågældende i-o koefficienter i perioden 1960-65. Hvad angår energileverancer til *ng* og *ne*-erhvervene kan vi udnytte, at de stort set udgør deres råstofinput (*fXmx_i*), som vi har tal for tilbage til 1948. Disse i-o koefficienter kædes (splejses) derfor

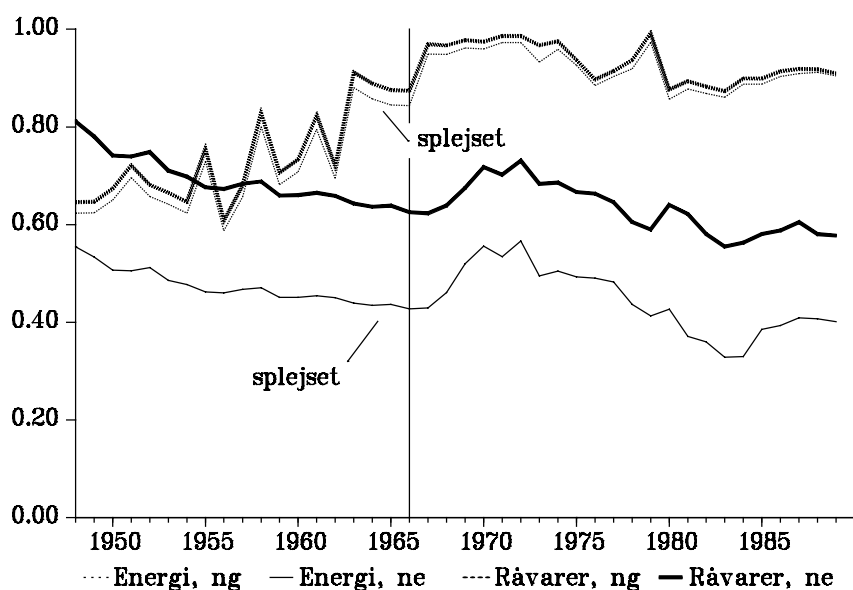
²TILGANG – ANVENDELSE bliver lig summen af samtlige leverancer fra *e*, *ng*, *ne*, *m3k*, *m3r*, *m3q* til erhverv (mao. rækkesummerne for *e*, *ng*, *ne*, *m3k*, *m3r*, *m3q* i ADAM-bogens bilag 4 side 123. (i-o tabellens første af tre sider – "Input i erhverv")).

med råstofinputtets andel af produktionsværdien (dvs. materialekvoten $fX_{m.x_j}/fX_j$). For de resterende i-o koefficienters vedkommende tilbageskrives de med 1966-værdien. De implicerede i-o koefficienter (bortset fra *asve3*, som for alle praktiske formål er lig nul omkring 1966) ses efterfølgende.

Figur 5. I-o koefficienter for ng- og ne-sektoren



Figur 6. I-o koefficienter for hhv. samlet energitilgang og samlet råstofinput for ng- og ne-sektoren



Bortset fra *aqhce* ser det nogenlunde tilforladeligt ud, og man bedes erindre, at *ng*-erhvervet er så godt som ikke-eksisterende (dvs. betydningsløst for regnestykket) før 1961/62. Hvis trenden i *aqhce* fortsætter bagud, vil tilbageskrivningen lede til en undervurdering af erhvervenes energiforbrug. Alt i alt må usikkerheden på *aqhce* dog være at foretrække frem for – som det hidtil er blevet gjort – at tilbageskrive erhvervenes energiandel med 1966-andelen.

Energidata før 1960

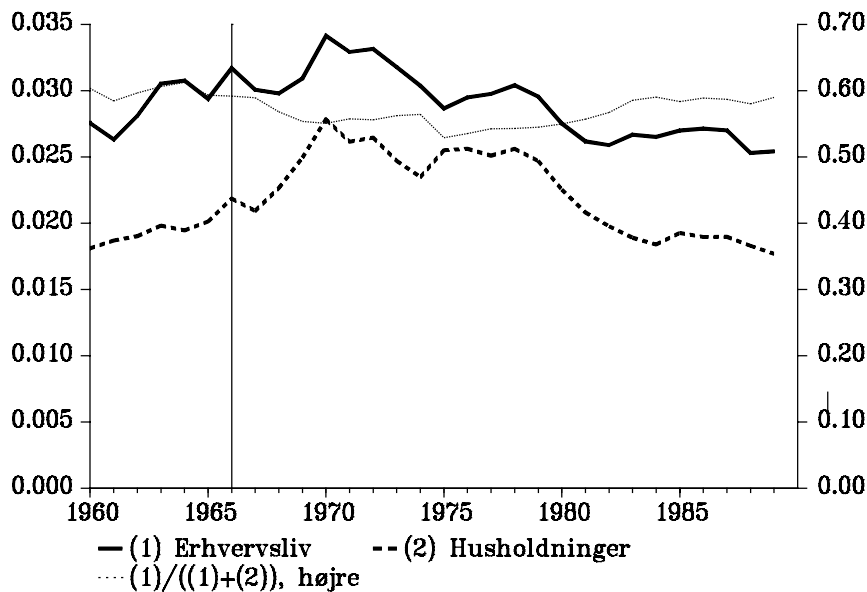
Her ophører ADAM-databankens (uafstemte) udenrighandelstal. Bevæbnet med SU20 er der imidlertid et par udveje:

- (1) Der findes tal for både industriens (a) og det samlede nettoenergiforbrug (b) i energiækvivalenter
- (2) Der findes tal for energiimporten i energiækvivalenter; dels (a) opsplittet på to typer og dels aggregeret (b)

Udvej (1a) lyder oplagt, men der er det problem, at det jo kun er industrien, og desuden findes tallene kun til og med 1963, hvorfor der er færre overlappende observationer at tjekke med. Udvej (1b) kræver en antagelse om, at virksomhedernes andel af det samlede energiforbrug har været konstant før 1960. Denne antagelse er ikke helt hen i vejret, jf. flg. figur.³

³Der er desuden et databrud for industriens energiforbrug i året 1958 (hvorefter man kun opgjorde energiforbruget i virksomheder med ti eller flere medarbejdere). I 1958 er tallet opgjort på både ny og gammel måde, så tidsserien er let at lappe (og forskellen er ret lille).

Figur 7. Energiforbrug i faste priser, normeret med den samlede produktionsværdi

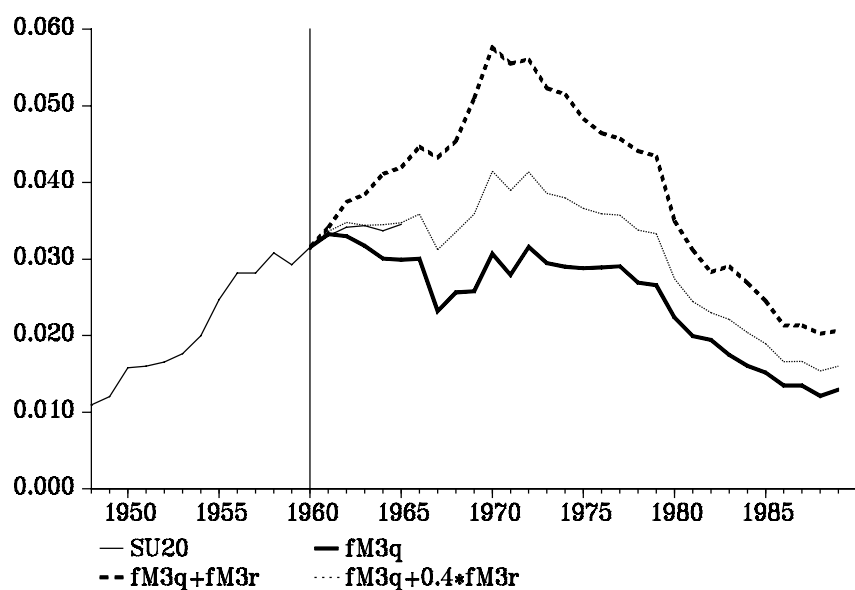


Anm. Der er normeret med $fX - fXe - fXng - fXne$
 Husholdningernes energiforbrug er opgjort som $(1-avng-aghng) \cdot fCg + (1-avne-ahne) \cdot fCe + am3qci \cdot fCi$

Udvej (2) kræver, at man tager stilling til $fM3k$ og $fM3q$ før 1960, idet $fM3r$ og $fE3$ er forsvindende i denne periode (før olieraffinaderierne blev bygget og før Nordsøeventyret). Man kunne håbe, at dette var en simpel sag, men der rejser sig problemer for olieimportens ($fM3q$) vedkommende. Udviklingen i perioden 1960-65 er nemlig ikke i særlig god overensstemmelse med ADAMs tal, hvilket kunne skyldes, at fordelingen af olie på raffineret og rå olie ikke er identisk med ADAMs (hvor rå skal olien være for at være rå?). Dette indiceres af flg. figur, som viser importen i forhold til fX .⁴

⁴En anden mulighed kunne være import af elektricitet, som er opgjort særskilt i SU20. Målt på importværdien (og energiækvivalentstørrelsen) er den imidlertid forsvindende (vi taler promiller af olieimporten).

Figur 8. Import af raffineret olie; SU20 hhv. ADAMs databank. Normeret med fX .

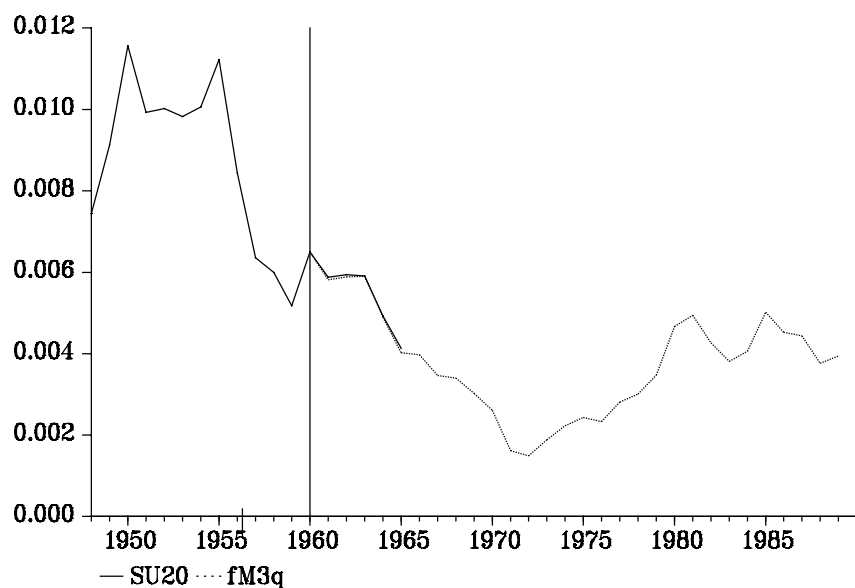


Anm. SU20-tallet er kædet med ADAMs i 1960

Nu er det så heldigt, at importen af råolie ($fM3r$) er så godt som nul før 1960 (og også i 1961 – raffinaderierne byggedes fra 1961/62). Så hvis det er rigtigt, at der blot er tale om en anden varegruppering, skulle det være muligt at føre $fM3q$ tilbage vha. denne serie.

Kulimporten ($fM3k$) er til gengæld en datamæssig solstrålehistorie:

Figur 9. Import af kul; SU20 hhv. ADAMs databank. Normeret med fX .



Anm. SU20-tallet er kædet med ADAMs i 1960

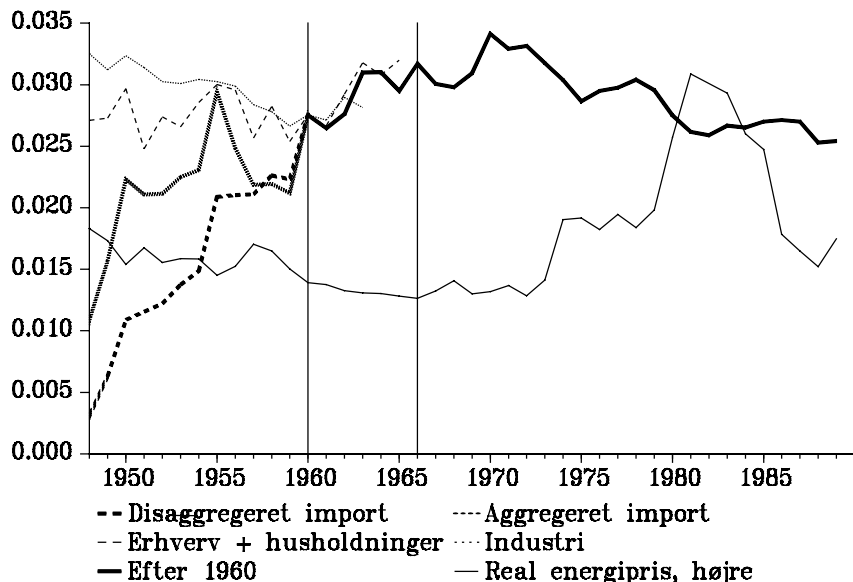
Brændselseksport var der ikke meget af før raffinaderierne blev bygget (det er mest brændselolie solgt til bunkring; dette tal findes i SU20 tabel 11 (men skal dog håndaggregeres til energiækvivalenter)). Indtil videre er $fE3$ af tidsmæssige grunde sat til 1960-værdien ($fE3$ udgør kun ca. 2.5% af energiimporten i 1960).

I SU20 findes også indeks for den samlede energiimport (i energiækvivalenter), og man skulle tro, at det ville svare helt til at føre $fM3k$ og $fM3q$ tilbage enkeltvis. Det gør det imidlertid ikke, idet kulimporten af en eller anden grund får en større vægt i indekset end den disaggregerede tilbageføring. Man kan regne ud, at kulindekset vægtes med ca. 40% og olieindekset med 60% i 1960, hvilket ikke harmonerer alt for godt med ADAMs tal, hvor kullenes importandel var 17% (og oliens 83%) i 1960. Da SU20 vægter med brændværdier (kcal/kg) må det betyde, at kullenes brændværdi ikke viser sig 100% i markedsprisen (man er parat til at betale dobbelte så meget pr. energienhed olie for at slippe for kulstøvet?).

Nedenfor vises følgende tal for erhvervslivets energiforbrug så (de alle er kædet i 1960):

- (1a) Industriens energiforbrug
- (1b) Erhvervenes og husholdningernes energiforbrug
- (2a) Residualberegning vha. tilbageføring af kul- og olieimport hver for sig
- (2b) Residualberegning vha. tilbageføring af samlet kul- og olieimport

Figur 10. Fire mulige serier for erhvervenes energiforbrug før 1960; normeret med produktionsværdien. Desuden er erhvervenes reale energipris angivet; udregnet som i afsnit 2.



Anm. (1a)=tæt stiplet, (1b)=stiplet, (2a)=tyk stiplet, (2b)=tyk tæt stiplet
 Der er normeret med $fX - fXe - fXng - fXne$
 Energiprisen er $pxm \cdot xnx^2 / pxnx$, $xn = nb + bf + nk + nm + nn + nq + nt$
 SU20-serierne er kædet med ADAMs i 1960

Forløbet af (2a) må siges at være klart uacceptabelt, hvis man kigger på hele

perioden. Der er tilsyneladende en inkonsistens mellem SU20s olieimport og ADAMs $fM3q$, således at husholdningerne tager næsten al energien i 1948. Dette afbødes lidt i (2b), hvor kullenes større vægt (og to "toppe" i 1950 og 1955) giver mere luft til erhvervenes energiforbrug.

Forløbet af (1a) og (1b) virker mere acceptabelt, og hvis man snyder og skeler til energiprisen, må (1b) være at foretrække af de to. Forløbet af denne serie i perioden 1960-65 svarer også nogenlunde til vores residualberegnete tal i denne periode.

5.1 Energiforbrug i søtransport

Søtransporterhvervet (qs) domineres af en kæmpe stor importleverance på over 2/3 af produktionsværdien i 1989. Denne leverance indeholder imidlertid en masse energikøb i udlandet; ifølge Tim Folke omkring 10% af leverancen. Hvad resten er, må man så gætte sig til. Det leder til en mistanke om, at der i denne post ligger en ordentlig bunke billige filippinske matroser, men ifølge Bent Thage skulle der ikke være nogen lønninger her; der er formentlig mestendels tale om containere o.lign.

Estimation af qs -sektorens energiforbrug er altså ingen enkel sag, og man kunne overveje udelukkende at modellere værditilvæksten.

Konklusion

Konklusionen på hele historien er indtil videre, at vi har valgt løsning (1b) i afsnit 5 (dvs. SU20-tal for erhvervenes og husholdningernes energiforbrug), samt at erhvervenes energipriser er ført tilbage med en til (1b) svarende prisserie fra SU20. Denne prisserie er et aggregat af kul- og oliepris, på samme måde som for mængdeserien (dvs. med de samme vægte til sammenvejningen), og de "dis-aggregerede" tilbageføringer fra figur 3 i afsnit 2 lægges foreløbigt i renteposition.

Desuden har vi fra 1966 lavet de "fine" energipriser med prisdiskriminering og afgifter. Tallene før 1966 er kædet med 1966-tallet.

Appendiks 1. Effekt af hhv. energiafgifter og prisdiskriminering på erhvervenes energipriser i forhold til simpel ("shortcut"-) beregning

